Humanpathogene Flöhe (Siphonaptera) von Tieren und aus der Natur – Zoonose-Erreger des Menschen in Mitteleuropa

Wieland BECK & Heinrich PROSL

Abstract: **Fleas acquired from animals and naturally as a cause of epizoonoses in human beings.** Different flea species occuring in animals may infest humans temporarily. Such arthropods should be considered a possible cause of erythemateous and pruritic papules and nodules of unclear origin. Bites from animal fleas can be seen in people with close contact to domestic or wild animals. This dermatosis may often be misdiagnosed. Several flea species including *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, *Ceratophyllus gallinae*, *Archaeopsylla erinacei*, *Pulex irritans* may infest human skin, causing symptoms. Flea bite allergy and the role of various flea species as disease vectors are also discussed here.

Key words: Zoonoses, fleas, *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, *Ceratophyllus gallinae*, *Archaeopsylla erinacei*, *Pulex irritans*, flea bite allergy.

Inhaltsübersicht

1. Einleitung

Eine Reihe verschiedener Flohspezies sind in der Lage, temporär den Menschen zu befallen und sollten daher als mögliche Ursache erythematöser Hauterkrankungen, die mit Juckreiz einhergehen und manchmal ätiologisch unklar erscheinen, Berücksichtigung finden. Insbesondere Katzen- oder Hundeflöhe (Abb. 1) gehen häufiger auf den Menschen (oftmals Tierbesitzer) über, wenn der Vorzugswirt bzw. andere geeignete Wirte als „Blutspender" nicht (mehr) zur Verfügung stehen. Zudem bietet der nicht selten intensive und enge Körperkontakt zwischen Mensch und Tier diesen hämatophagen Insekten die Möglichkeit, rasch auf das menschliche Integument überzugehen. Besonders hierfür exponiert sind Kinder, die mit ihren Schützlingen beim Spielen in der Regel einen sehr innigen Körperkontakt pflegen. Da bei den Vierbeinern und Vögeln zum Teil regelrechte Flohplagen auftreten können (HIEPE & BUCHWALDER 1992), muss mitunter auch mit dem zufälligen

H. ASPÖCK (Hrsg.): Krank durch Arthropoden, Denisia **30** (2010): 267–278

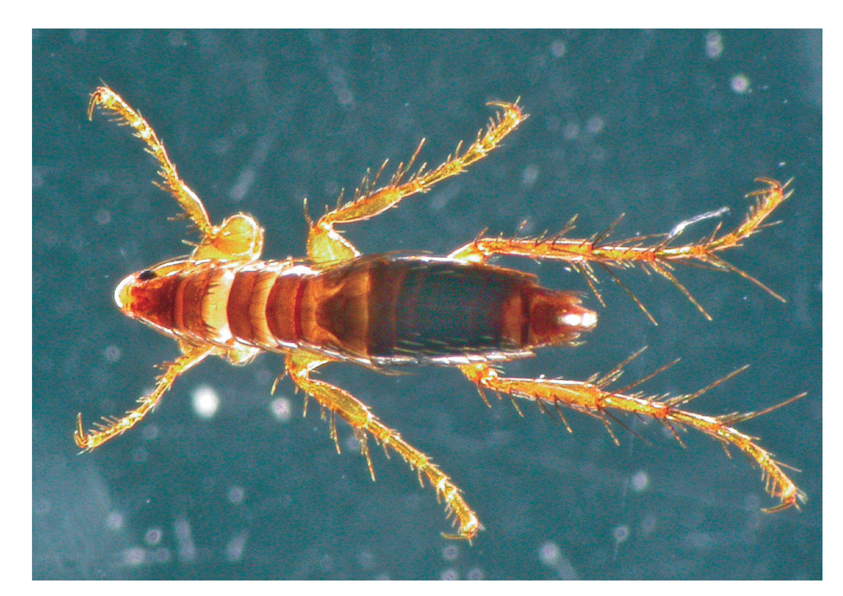


Abb. 1: Dorsalansicht eines Katzenflohs, *Ctenocephalides felis.*



Abb. 2: Flohstiche infolge Infestation mit *Ctenocephalides felis* beim Menschen.



Abb. 3: Zur Flohbekämpfung am Tier eignen sich am besten Insektizide, die als Spot on appliziert werden können.

Überwechseln der Ektoparasiten auf einen eigentlich inadäquaten Fremdwirt gerechnet werden. Pathognomonisch für Flohstiche sind perlschnurartig angeordnete Stichstellen, da die Arthropoden meist erst nach einigen Probestichen eine geeignete Körperstelle für die Blutaufnahme finden. Die Ursache der durch Flohstiche und Exkoriationen hervorgerufenen Hautveränderungen beim Menschen bleibt oft unerkannt, da der Arzt einen Zusammenhang zum Floh-befallenen Tier bei unzureichenden Informationen nicht herstellen kann, oder die Anwesenheit von Flöhen auf einem Tier und in seiner Umgebung manchmal gänzlich vom Halter unbemerkt bleibt. Aber auch bestimmte Wildtiere, bei denen Flöhe üblicherweise massenhaft vorkommen (z.B. Igel), können eine potentielle Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen. Unter den Arthropoden, die auf dem menschlichen Integument entzündliche Hautreaktionen hervorrufen, spielen Flöhe eine dominierende Rolle. Anstelle des in unseren Breiten immer seltener auftretenden Menschenflohs, *Pulex irritans*, verursachen Flohspezies, deren Hauptwirte Tiere sind, erythematöse dermale Effloreszenzen mit hochgradigem Juckreiz beim Menschen. Die Frequenz derartiger Humaninfestationen nimmt augenscheinlich mit der steigenden Zahl von kleinen Haus- und Heimtieren sowie Vögeln, aber auch landwirtschaftlichen Nutztieren zu (Beck & Clark 1997; Beck 2003; Voigt 2005; Beck 2007). Bei Verdacht auf temporären Flohbefall ist daher immer die Anwesenheit von Tieren in der Umgebung oder im Haushalt zu hinterfragen. Hier kommt erfahrungsgemäß neben dem Humandermatologen auch dem Veterinärmediziner eine besondere Rolle zu.

Die Flöhe stechen meist an mehreren Stellen durch die Epidermis und saugen während der normalen Saugdauer von 20-150 Minuten das 10- bis 20fache des Blutfassungsvermögens ihres Magens (0,5 µl), der größte Teil wird daher umgehend wieder ausgeschieden (Dryden 1988). Die Stiche verursachen eine urtikarielle Hautreaktion mit heftigem Pruritus, die zunächst als punktförmiger Blutaustritt, der sich rasch mit einem kreisrunden Hof umgibt, in Erscheinung tritt. Das Erythem verblasst in Abhängigkeit von der Saugdauer meist innerhalb weniger Stunden, während die Petechien erst nach 1 bis 2 Tagen verschwinden. Wegen ihrer zarten und empfindlichen Haut kommt es bei Kleinkindern an der Stichstelle zu mehr oder weniger ausgeprägter Quaddelbildung; das Integument reagiert makulös oder urtikariell, je nach der lymphogenen Bereitschaft des Kindes oder der Gefäßwirkung des Flohspeichels. Nur ausnahmsweise verirren sich die Ektoparasiten auch in Körperhöhlen. Braun und Seifert (1926) berichten über den ungewöhnlichen Fall einer Patientin, die über akute Schmerzen und unerträglichen Lärm im Ohr klagte. Obwohl die otoskopische Untersuchung

keinen besonderen Befund ergab, konnte mit dem Spülwasser ein lebender Floh entfernt werden.

Auch bei nur zufällig mit Floh-befallenen Tieren in Berührung gekommene Personen können Hautveränderungen auftreten (Abb. 2). Andererseits gibt es Menschen, die selbst unter den Bedingungen einer starken Exposition fast nie von Flöhen gestochen werden.

Die Bekämpfung von Flöhen sollte sich auf die Behandlung der befallenen Tiere (Abb. 3) sowie die Entseuchung ihrer Umgebung (Lagerstätten, Futterplätze, etc.) von Floh-Entwicklungsstadien mit insektiziden Wirkstoffen konzentrieren (Abb. 4). Die Beseitigung des Erregerreservoirs (Befall am Tier, Brutstätte) steht somit im Vordergrund, antiparasitäre Behandlungen am Menschen, der von Flöhen heimgesucht wurde, sind nicht indiziert. Hier ist lediglich eine symptomatisch-antiinflammatorische und juckreizlindernde Therapie angezeigt.

Anhand der Flohspezies *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, *Ceratophyllus gallinae*, *Archaeopsylla erinacei* und *Pulex irritans* werden die verschiedenen Möglichkeiten einer Infestation des Menschen durch diese blutsaugenden Ektoparasiten dargestellt. Ferner werden das Krankheitsbild der Flohstichallergie, die Vektorfunktion einzelner Flohspezies und die daraus resultierenden Risiken für den Menschen diskutiert.

2. Biologie der Flöhe

Auf Säugern und Vögeln leben weltweit über 2000 verschiedene Flohspezies. Der Flohbefall gehört zu den häufigsten parasitären Erkrankungen, die Tierärzte in der Kleintierpraxis bewältigen müssen. Darüber hinaus können wiederholte Infestationen bei Hunden und Katzen durch eine Hypersensibilisierung gegen Komponenten des Flohspeichels zu einer allergischen Dermatitis führen. Bei Hunden und Katzen gibt es nur wenige Flohspezies, die regelmäßig in solchen Zahlen vorkommen, dass sie als Lästlinge von Bedeutung sind. Neueste Untersuchungen weisen für Deutschland auf ein ähnliches Spektrum an Flohspezies hin wie in den USA: Katzenfloh, *Ctenocephalides felis*, Hundefloh, *Ctenocephalides canis*, Menschenfloh, *Pulex irritans* und die Hühner befallende Flohspezies *Echidnophaga gallinacea* und *Ceratophyllus gallinae* (DRYDEN 1988; BECK et al. 2006). Flöhe entwickeln sich als holometabole Insekten über 3 Larvenstadien und ein Puppenstadium. Der Lebenszyklus kann in weniger als zwei Wochen abgeschlossen sein oder sich in Abhängigkeit von den Milieubedingungen über einige Monate erstrecken. Beim Katzenfloh läuft unter optimalen Bedingungen die Entwicklung so rasch ab, dass etwa alle drei Wochen eine neue Generation heranwächst. Dadurch kann es in Räumlichkeiten mit



Abb. 4: Bei der Flohbekämpfung ist die Entwesung der Lagerstätten von Flohentwicklungsstadien ein besonders wichtiger Punkt.



Abb. 5: Der Flohkamm ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Floh-Diagnostik.

Tierhaltung relativ schnell zu einem Massenbefall mit Flöhen kommen. Bei der Diagnostik mit dem Flohkamm (Abb. 5) ist neben den Imagines, die nicht immer nachzuweisen sind, auch auf Ansammlungen von Flohkot im Haarkleid zu achten (Abb. 6). Während sich die hämatophagen Adulten, sie stellen nur ca. 1-5% der gesamten Flohpopulation dar, auf dem Wirt aufhalten, ist der überwiegende Anteil der Entwicklungsstadien (Eier, Larven, Puppen) (Abb. 7-10) unabhängig vom Tier im Habitat zu finden, also in Teppichen, Polstermöbeln und an anderen geschützten Orten (RUST &



Abb. 6: Flohkot im Haarkleid eines Hundes.

Abb. 7: Floheier von *Ctenocephalides felis*.

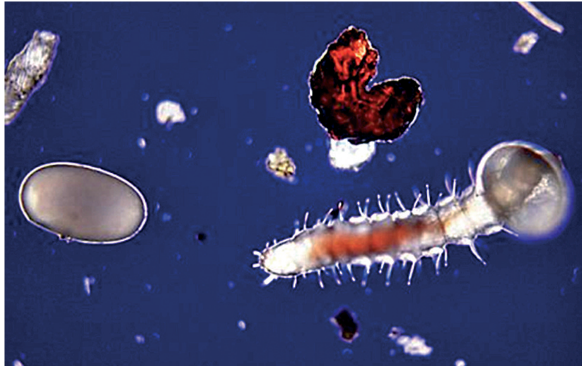


Abb. 8: Flohei und Larve von *Ctenocephalides felis*.

Abb. 9: Floheier, Larven und Exuvien von *Ctenocephalides felis*.



Abb. 10: Flohpuppen von *Ctenocephalides felis*.

DRYDEN 1997). Die häusliche Umgebung fungiert dadurch als Reservoir aus der die Reinfestation der Haustiere erfolgt (BECK & PFISTER 2004). Einmalige oder gelegentliche Flohbehandlungen am Tier haben daher nur vorübergehenden Nutzen, da die behandelten Patienten schon bald wieder aus der Umgebung reinfestiert werden (NOLI & BECK 2007). Das letzte Larvenstadium schließt seine Entwicklung in einem aus Speicheldrüsensekreten gesponnenen Kokon ab. Die anschließende Puppenruhe dauert etwa 2 Wochen. Unter ungünstigen Umweltbedingungen verbleiben die Imagines jedoch wochen- bzw. monatelang im Puparium bis Vibrationsreize, Temperatur- und CO_2-Veränderungen, also die Anwesenheit eines geeigneten Wirtes den Schlupf auslösen (DRYDEN 1988). Bei der Wirtsfindung spielen generell Vibrations- und olfaktorische Reize sowie Temperatur- und Kohlendioxidveränderungen in der Umgebung eine Rolle. Flöhe sind in der Lage, Sprünge bis zu

einer Entfernung des 150fachen ihrer Körperlänge auszuführen (DRYDEN 1988; HIEPE & BUCHWALDER 1992).

Bekanntlich haben viele Parasiten bestimmte Vorzugswirte. Der spezifische Floh des Menschen ist *Pulex irritans*. Die Adaptation der verschiedenen Flohspezies an ihre Wirtsorganismen ist aber nicht so eng wie z.B. bei den Läusen (Anoplura) und die meisten dieser Arthropoden können mehr oder weniger problemlos temporär-periodisch auch auf anderen Tieren oder am Menschen leben. Insbesondere hungrige Imagines wechseln auf andere Wirte über. Prädestiniert dafür sind Beutegreifer wie der Fuchs, der eine erhebliche Anzahl verschiedener Flohspezies, die von seinen Beutetieren stammt, beherbergen kann (PROSL et al. 2004).

3. Katzen- und Hundefloh – *Ctenocephalides felis* und *Ctenocephalides canis*

Nur wenige Hunde und Katzen bleiben zum saisonalen Höhepunkt der Flohplagen von August bis Oktober von diesen Blutsaugern verschont. Beim Fleischfresser parasitieren überwiegend *Ctenocephalides felis* (Abb. 11) und *Ctenocephalides canis* (Abb. 12) (BECK et al. 2006), die aufgrund der Länge des 1. und 2. Genalctenidiums und der Anzahl der Einkerbungen an der Tibia des Hinterbeins differenziert werden können. Der Katzenfloh soll hinsichtlich seiner Wirtsspezifität gegenüber dem Hundefloh noch variabler sein und wurde bereits auf ca. 70 verschiedenen Wirtstierspezies sowie beim Menschen nachgewiesen (LIEBISCH et al. 1984; Ribbeck 1992). Katzen- und Hundeflöhe gehen zwar nur gelegentlich auf den Menschen über und wechseln bei der nächsten Gelegenheit wieder auf ihren eigentlichen Hauptwirt, werden allgemein aber als Störfaktor im Zusammenhang mit humanen Hauterkrankungen unterschätzt (VOIGT 2005). Hunde- und Katzenfloh sind an das Haarkleid der definitiven Wirtstiere besonders gut angepasst. Sie finden sich aber auch in deren Lagerstätten oder an Futterplätzen, also dort, wo die Wirte längere Zeit verweilen (ROBINSON 2005; BECK & PFISTER 2004). Unsauber gehaltene Hunde oder streunende Katzen sind eine besonders häufige Quelle von Flohplagen auch beim Menschen (BECK 2003). Dazu kommen mangelhafte Körper- und Wohnraumhygiene, unordentliche Zimmer, in denen nicht nass aufgewischt oder staubgesaugt wird. Flöhe werden regelmäßig auch in öffentlichen Räumlichkeiten, Lagerhallen, Verkehrs- und Transportmitteln entdeckt, wo sie in Mauerspalten, Fußbodenritzen, Teppichen, Polstermöbeln, Kehricht etc. einige Zeit überdauern können (BECK & CLARK 1997). Regelrechte Flohepidemien kommen heutzutage vor allem in Massenunterkünften vor, wenn dort auch Hunde und Katzen gehalten werden. ROTHENBORG



Abb. 11: Katzenfloh, *Ctenocephalides felis*.



Abb. 12: Hundefloh, *Ctenocephalides canis*.

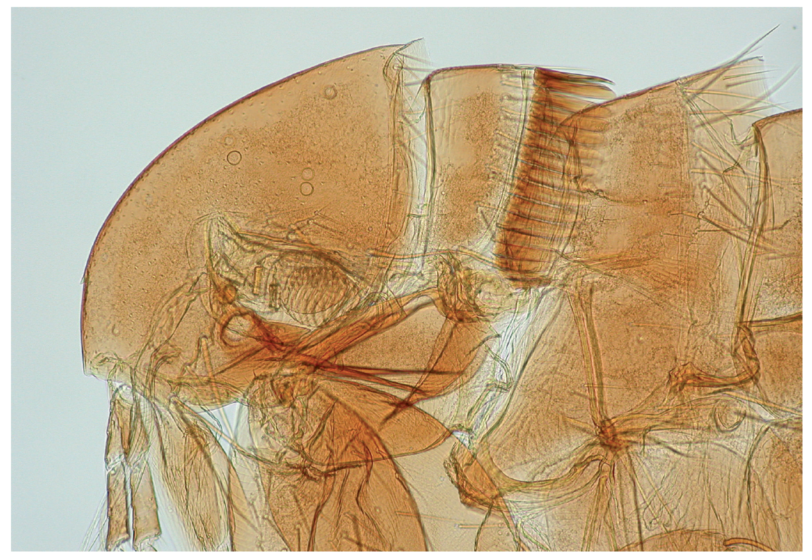


Abb. 13: Hühnerfloh, *Ceratophyllus gallinae*.

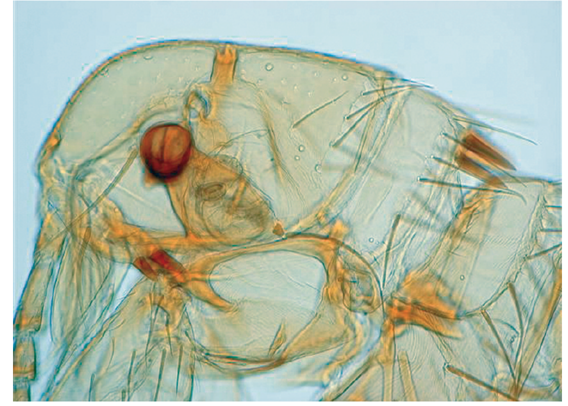

Abb. 14: Igelfloh, *Archaeopsylla erinacei*.


Abb. 15: Igel mit hochgradigem Flohbefall.

(1975) berichtet über einen massiven Befall mit *Ctenocephalides canis* bei einer Fuchsfamilie und den anschließenden Einfall der nach neuen Wirten suchenden Parasiten in einen nahegelegenen Kindergarten.

4. Vogelflöhe, Hühnerfloh – *Ceratophyllus gallinae*

Für die Bestimmung der Flöhe aus der Gattung *Ceratophyllus* ist das im Gegensatz zur Gattung *Ctenocephalides* fehlende Genalctenidium (Wangenkamm: reihenförmig angeordnete Chitindorne seitlich am Kopf) als morphologisches Charakteristikum hilfreich. Lediglich am ersten Brustsegment befindet sich ein deutlich abgesetzter Stachelkamm (Nackenkamm - Pronotalctenidium). Die hellbraunfarbenen, bis 3,5 mm großen Insekten besitzen einen seitlich stark abgeflachten Körper mit einem stabilen Chitinpanzer. Der Hühnerfloh, *Ceratophyllus gallinae* (Abb. 13), lebt als temporärer Ektoparasit beim Wirtschaftsgeflügel und auf einer Reihe verschiedener Wildvögel. Der Vorzugswirt ist das Haushuhn, bei dem regelmäßig und nicht selten für dauernd ein Befall festgestellt wird. HIEPE (1982) nennt auch Taube, Fasan, Truthahn und berichtet, dass hungrige Flöhe nach Abschaffung des gesamten Geflügelbestandes in einem landwirtschaftlichen Betrieb Menschen als Blutspender aufsuchten. KUTZER und LÖWENSTEIN (1990) beschreiben einen Fall von massenhaftem Auftreten von Hühnerflöhen in Wohnanlagen, wo sie zu einem ernsten hygienischen Problem für den Menschen wurden. Der Entwicklungszyklus von Hühnerflöhen beträgt unter optimalen Verhältnissen (Temperatur: 18-30°C, relative Luftfeuchte: 70-90%, ausreichend Wirtstiere) 26-36 Tage. Die verschiedenen Stadien sind gegenüber Sonnenlicht, Austrocknung und hohen Kältegraden sehr empfindlich. Unter ungünstigen Bedingungen können Larven wochen- und Imagines sogar monatelang hungern. Flohplagen beim Vogel werden oft erst dann wahrgenommen, wenn die Lästlinge auch den Bauern, Züchter oder andere mit Nestern bzw. Tieren in Berührung gekommene Personen plagen oder in den häuslichen Bereich einfallen (IMHOFF 1975; BECK & CLARK 1997). In Häusern sind neben den bereits erwähnten Hühnerflöhen gelegentlich Taubenfloh, *Ceratophyllus columbae*, Sperlingsfloh, *Ceratophyllus fringillae*, Finkenfloh, *Dasypsyllus gallinulae*, und in Hühnerställen

Abb. 16a, b: Menschenfloh, *Pulex irritans*.





Ceratophyllus garei zu beobachten (WOLFF 1975). In ihrer Eigenschaft als hämatophage Hautparasiten verursachen die Vogelflöhe ebenfalls lästigen Juckreiz und dermale Reaktionen. Der Stich selbst ist meist relativ harmlos. Infolge von Exkoriationen können aber bakterielle Sekundärinfektionen auftreten.

5. Igelfloh – *Archaeopsylla erinacei*

Fast auf jedem Igel finden sich mehr oder weniger zahlreiche Igelflöhe, *Archaeopsylla erinacei* (Abb. 14). SAUPE (1988) zählte auf einem Jungigel nahezu 1000 Exemplare (Abb. 15). In den parasitologischen Befunden von VISSER et al. (2001) und BECK et al. (2006) war *Archaeopsylla erinacei* in Deutschland die dritthäufigste Flohspezies überhaupt. Der Flohbefall ist die bedeutsamste Ektoparasitose des Stacheltieres. Es kann vorübergehend aber auch von anderen Tierflöhen befallen werden (BECK et al. 2005). Der Igelfloh sucht zur Blutmahlzeit auch Fremdwirte, wie Iltis, Fuchs oder Wanderratte auf (KUTZER 2000). BORK et al. (1987) beschreiben einen *Archaeopsylla-erinacei*-Befall bei einem Hundehalter, dessen Tier regelmäßig in Feldfluren Auslauf hatte und häufig Igel aufspürte. Obwohl der Hund keinerlei Hautveränderungen zeigte, konnten bei dem Besitzer reichlich bis pfenniggroße Quaddeln, teilweise mit zentralem Blutpunkt, daneben aber auch einzelne gerötete Papeln nachgewiesen werden. Außerdem gelang der Nachweis des Igelflohs auf dem Körper des Tierhalters. Demzufolge musste der Hund als Transportmedium der Arthropoden gedient haben. Nach 5 Tagen verblassten die stark juckenden Reaktionen weitgehend. Besonders im Spätherbst werden oft Igelkinder von Tierliebhabern mit nach Hause genommen, um sie in menschlicher Obhut zu überwintern. Igel sind außerdem ein Lieblingskind der Presse. Jahr für Jahr werden vor Beginn der kalten Jahreszeit Igelpflegeanweisungen veröffentlicht, die oft von wenig Sachkenntnis zeugen. Zahlreiche Igel, auch völlig gesunde, werden eingesammelt und oft zu Tode „gepflegt". Gleichzeitig gibt dies den Flöhen die Möglichkeit zum Wirtswechsel.

6. Menschenfloh – *Pulex irritans*

Wegen der in Mitteleuropa ständig verbesserten hygienischen Verhältnisse im häuslichen Bereich ist die Verbreitung des Menschenflohs, *Pulex irritans* (Abb. 16a, b), stark dezimiert worden (HIEPE & BUCHWALDER 1992; BECK & CLARK 1997; VOIGT 2005; BECK et al. 2006). Jedoch sind weitreichende Erkenntnisse über seine Populationsdynamik noch spärlich. Einige Autoren betrachten *Pulex irritans* sogar als nahezu ausgestorben, da alle von ihnen beim Menschen diagnostizierten Flöhe tierischer Herkunft waren. Hierbei dominierte der Katzenfloh, gefolgt von Hundefloh und Vogelflöhen (LIEBISCH et al. 1984; BECK et al. 2006). Nach den Beobachtungen von HIEPE & BUCHWALDER (1992) trat *Pulex irritans* unter den Bedingungen intensiver Tierhaltung, wie in großen Schweinestallungen, massenhaft auf und stellte auch für das Personal ein Gesundheitsrisiko dar. Im Rahmen eines Floh-Screenings bei Hunden in Frankreich wurde in einer Teilpopulation mehrheitlich verwahrloster Hunde massenhaft *Pulex irritans* gefunden (KNOPPE et al. 2003). Den Hinweisen aus der Literatur folgend, ist der Menschenfloh im Südosten der USA vielleicht sogar die häufigste bei Hunden anzutreffende Flohspezies. Laut einer Studie von KALKOFEN & GREENBERG (1974) bevorzugte *Pulex irritans*, wenn er zwischen Hund und Mensch wählen konnte, den Hund als Wirt. Auch auf Rotfüchsen ist der Menschenfloh relativ häufig anzutreffen. Sowohl bei HINAIDY (1971, 1976) als auch bei MRAMOR (2001) war *Pulex irritans* die zweithäufigste Siphonapteraspezies an den untersuchten Fuchspopulationen aus Österreich. Möglicherweise ist dies ein Ausdruck für die Erschließung neuer Reservoire durch eine in Bedrängnis geratene Parasitenart. Der Menschenfloh konnte außerdem schon auf Katzen, Ratten, auf Dachs und Fuchs nachgewiesen werden (BORK et al. 1987). In den Befundanalysen von VATER & VATER (1984, 1985) wurde *Pulex irritans* neben *Ctenocephalides felis* als hygienisch bedeutsam eingestuft. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam STEINBRINK (1989) in seiner Analyse zum Flohbefall in Norddeutschland, wobei *Ceratophyllus gallinae* als dritte dominierende Flohspezies beim Menschen ermittelt wurde.

7. Sandfloh – *Tunga penetrans*

Der Sandfloh, *Tunga penetrans*, ursprünglich in Südamerika beheimatet, ist 1873 von Brasilien nach Westafrika verschleppt worden, hat sich seit dem in Afrika stark verbreitet und ist auch schon in andere Länder (z.B. China und Indien) vorgedrungen. Die Männchen und die unbefruchteten Weibchen (ca. 1,2 mm) sind wie andere Flohspezies auch hämatophage Parasiten, die den Menschen zur Blutaufnahme aufsuchen. Die befruchteten Weibchen bohren sich mit dem Kopf voran unter die Haut des Menschen oder von Tieren ein, um dort ihre Eier zur Reife zu bringen. Beim Menschen bevorzugen sie dabei die von ihnen leicht erreichbaren Füße, insbesondere die Zehen, wo sie sehr unangenehme, schmerzhafte, lokale Entzündungen hervorrufen, falls sie nicht rechtzeitig entdeckt und vorsichtig entfernt werden. Nach dem Eindringen entwickeln sich in den weiblichen Exemplaren zahlreiche Eier und durch die zunehmende Ausdehnung schwellen die Abdominalsegmente mit Ausnahme der ersten und letzten stark an, so dass der herauspräparierte Floh als rundliches Gebilde

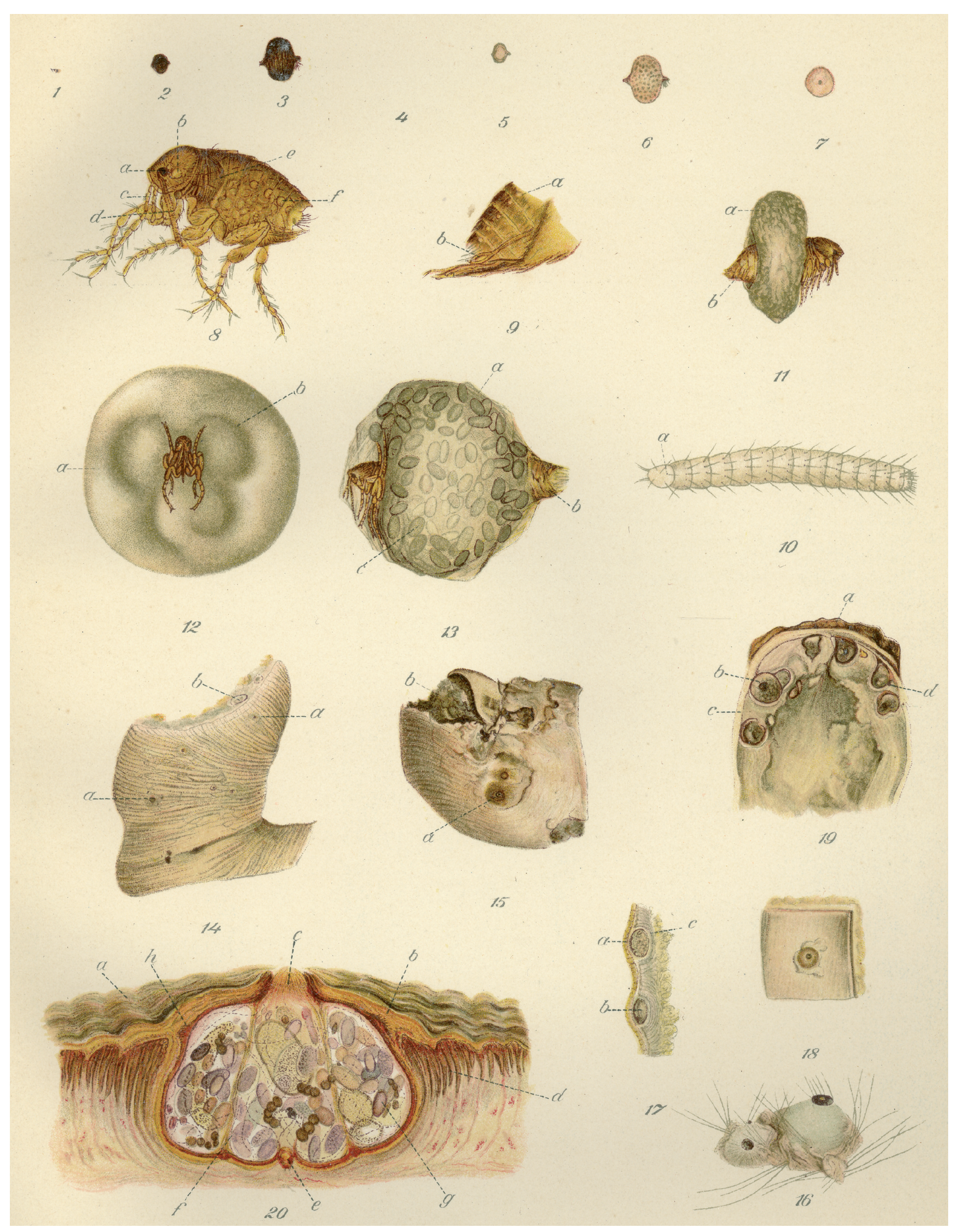


Abb. 17: Neumann & Mayer 1914, Tafel 45: Sandfloh, verschiedene Stadien vor und nach dem Eindringen in die Haut.

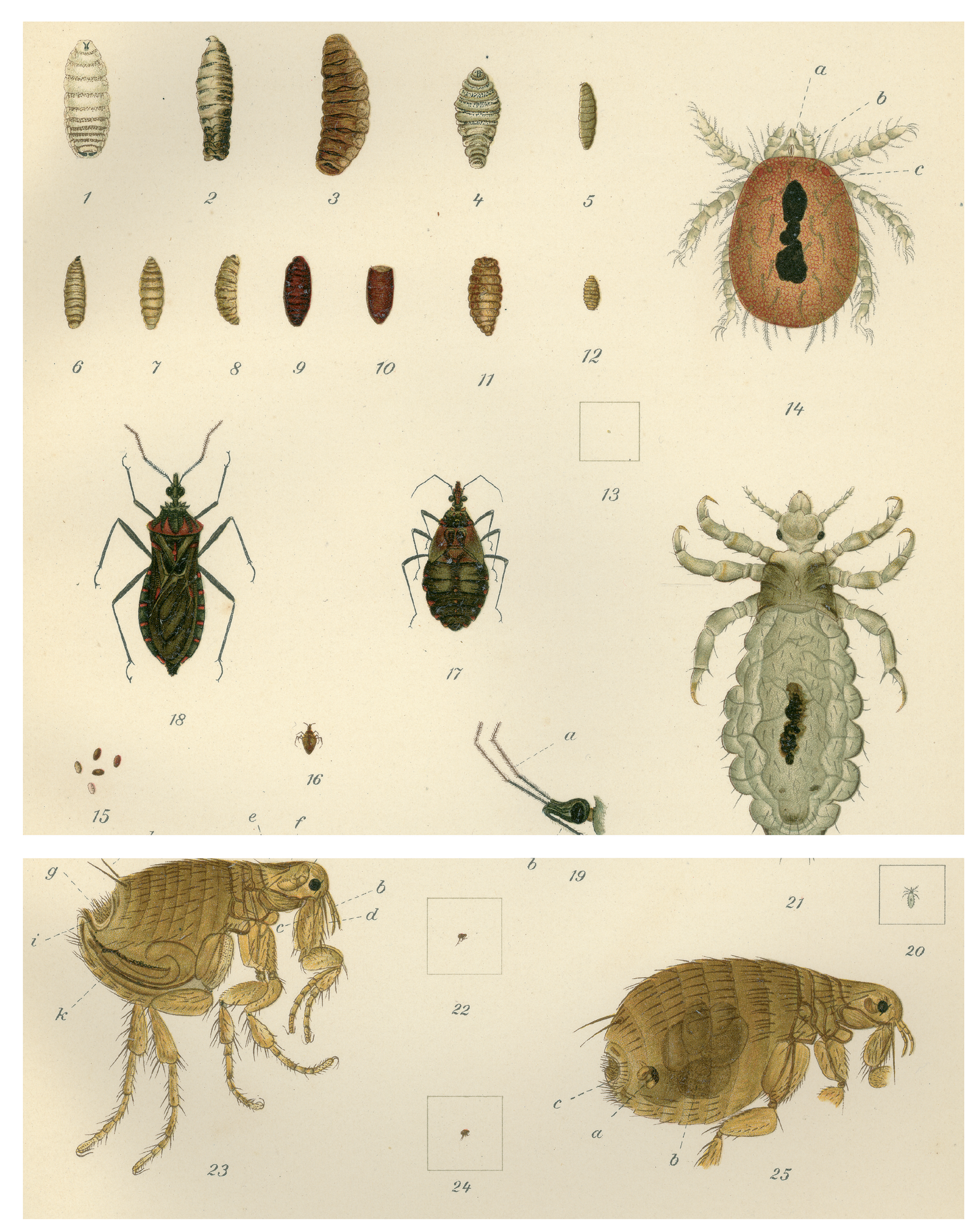
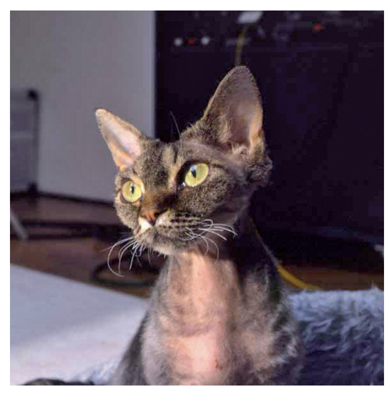


Abb. 18: Neumann & Mayer 1914, Tafel 44: 1-12 Parasitierende Fliegenlarven, 13-25 Krankheiten übertragende Arthropoden (22-25: *Xenopsylla cheopis*).

Abb. 19: Katze mit Flohstichallergie.



erscheint, an dem vorn Caput und Thorax und hinten die letzten Segmente wie kleine Adnexe der Kugel ansitzen. Die hintere Körperöffnung des eingedrungenen Flohs liegt in der Wundöffnung und aus ihr werden die reifen Eier auf den Boden entleert, aus denen die 14gliedrigen Larven schlüpfen (Abb. 17) (NEUMANN & MAYER 1914). Heutzutage sind Sandflöhe in den unterentwickelten Ländern Lateinamerikas, der Karibik sowie in Afrika ein großes Gesundheitsproblem. Eine Infestation mit *Tunga penetrans* führt je nach Befallsintensität zu schwerer akuter Symptomatik, aber auch chronische Verlaufsformen sind zu beobachten. Die beste Prophylaxe besteht im Tragen von festem Schuhwerk (KEHR et al. 2007).

8. Andere humanpathogene Flohspezies

Neben den bereits beschriebenen human- und veterinärmedizinisch relevanten Flohspezies ist grundsätzlich auch ein Befall mit dem Kaninchenfloh, *Spilopsyllus cuniculi*, und dem Europäischen Rattenfloh, *Nosopsyllus fasciatus*, denkbar, der ebenso wie der Orientalische Rattenfloh, *Xenopsylla cheopis* (Abb. 18), den Pesterreger, *Yersinia pestis*, übertragen kann, wobei die Flöhe meist erst nach dem Verenden der lokalen Rattenpopulation auf den Menschen überwechselt (BORK et al. 1987).

9. Flohstichallergie

Die Empfänglichkeit für Flöhe variiert bei den einzelnen Menschen und Tieren. Die genauen Ursachen dafür sind im Detail noch nicht hinreichend geklärt. Nach den eigenen Erfahrungen sind insbesondere ältere Hunde- und Katzenbesitzer für Flohstiche prädisponiert. Dies bestätigte auch ein neuerer Fragebogen-Survey unter 1694 deutschen Kleintierärzten (BECK & PFISTER 2006). Bei sensibilisierten Wirtsorganismen werden häufig durch Speicheldrüsensekrete der Flöhe verursachte hyperergische Reaktionen, sogenannte „Flohstichallergien“, hervorgerufen (Abb. 19) (NOLI & BECK 2007). Beim Menschen dominiert nach HIEPE & BUCHWALDER (1992) die Reaktion vom Spättyp, wobei heftig juckende Quaddeln und ausgedehnte Erytheme auftreten. Bei manchen Kleintieren wirkt der Parasitenspeichel hochgradig antigen und verursacht eine allergische Dermatitis (NOLI & BECK 2007). Die Identifizierung spezifischer Allergene, die bei einer Flohallergiedermatitis eine Rolle spielen, ist bisher nicht zufriedenstellend gelungen. Im amerikanischen Schrifttum sind Allergien gegen Flohstiche als häufigste allergische Dermatose beim Hund aufgeführt (MULLER et al. 1993). ROMMEL (1992) beschreibt einen *In-vivo*-Test, mit dessen Hilfe Floh-allergische Hunde und Katzen für wissenschaftliche Zwecke sicher ermittelt werden können. Da aber mit den meisten Antigenpräparationen keine zuverlässigen diagnostischen Ergebnisse erzielt werden können, ist ein Intradermaltest für die tierärztliche Praxis noch nicht verfügbar. In der Literatur wird aber über Sofortreaktionen nach intrakutaner Applikation eines wässrigen Flohallergens zur Diagnosesicherung berichtet (HALLIWELL & GORMAN 1989; NOLI & BECK 2007). Publikationen über Untersuchungen nach der Behandlung mit kommerziellen Ganzflohantigenen beim Kleintier lassen vermuten, dass zukünftig eine Desensibilisierung bei caniner Flohallergiedermatitis möglich sein wird (REEDY 1994).

10. Flöhe als Vektoren

Flöhe können eine Reihe verschiedener Krankheitserreger bei Mensch und Tier übertragen. Orientalischer Rattenfloh (sog. „Pestfloh“), *Xenopsylla cheopis*, und Menschenfloh, *Pulex irritans*, gelten als Überträger des Pesterregers, *Yersinia pestis* (HIEPE & BUCHWALDER 1992). Wegen ihres ausgeprägten Naturherdcharakters konnte die Pest, insbesondere in Teilen Asiens, Afrikas, Nord- und Südamerikas, bislang nicht ausgerottet werden. Sie ist ursprünglich eine Krankheit der Nagetiere (Rodentia), insbesondere Ratten, und Hasenartigen (Lagomorpha), bei denen *Yersinia pestis* eine hämorrhagische Septikämie auslöst. Der Erreger wird beim Blutsaugen vom Floh aufgenommen und bleibt in dessen Darm längere Zeit virulent. Erst wenn die Reservoirtiere der Seuche erlegen sind, wechseln die Blutnahrung suchenden Parasiten auf den Menschen. Durch den Stich eines infizierten Flohs kommt es beim Humanpatienten zur Ausprägung der sog. Beulen-, bei septikämischer Streuung zur prognostisch besonders ungünstigen Lungenpest (SELBITZ 1992). Bedeutsam erscheint die Tatsache, dass neben Ratten auch andere Nager, wie Mäuse, Meerschweinchen, Erdhörnchen, Murmeltiere, Hamster etc. als Erregerreservoire in Frage kommen. Die Ektoparasiten dieser Spezies gehen zwar in der Regel nicht auf den Menschen über, aber von diesen Tieren, die aktiv wandern oder passiv durch verschiedene Verkehrs- und Transportmittel verschleppt werden können, geht der Pesterreger zunächst auf gesunde Ratten

und von dort aus wieder auf den Menschen über, womöglich in einem bisher pestfreiem Gebiet. Prinzipiell muss auch an eine Verschleppung der Krankheit durch Schiffsratten gedacht werden. Der Orientalische Rattenfloh, der in Indien sein Hauptvorkommen hat, wechselt von der Vielzahl der auf Nagern beobachteten Flohspezies am leichtesten auf den Fremdwirt Mensch und muss daher bei diesem als wichtigster Überträger von *Yersinia pestis* angesehen werden.

Flöhe können auch Vektoren von Pasteurelleninfektionen (MULLER et al. 1993), von *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp., *Clostridium tetani* (HIEPE & BUCHWALDER 1992), *Pneumococcus* spp. (HIEPE 1982), von *Bartonella* spp., *Rickettsia* spp. sowie hämotropher Mykoplasmen sein (SHAW et al. 2004). Verschiedene Infektionsversuche sind experimentell gelungen; sicher ist jedoch nicht jede Übertragung auch von praktischer Relevanz, da sie unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommt. Durch den Kaninchenfloh, *Spilopsyllus cuniculi*, kann gelegentlich eine Myxomatosevirus- oder *Francisella-tularensis*-Infektion beim Tier weitergegeben werden. Wegen der relativ hohen Ansteckungsgefahr für die Tularämie beim Menschen, zum Beispiel durch direkten Kontakt mit befallenen Tieren, insbesondere Feldhasen, oder Infektion durch blutsaugende Arthropoden (Flöhe) und der grippeähnlichen Symptomatik, sind Hinweise auf Tierkontakte wesentlich bei der Diagnosestellung (SELBITZ 1992). Neben der Übertragung pathogener Mikroorganismen durch Flöhe sollte auch berücksichtigt werden, dass diese selbst verschiedene Parasitenstadien beherbergen können. Hunde-, Katzen- sowie Menschenfloh sind als Zwischenwirte von *Hymenolepis* spp. und des Kürbis- oder Gurkenkernbandwurms, *Dipylidium caninum*, von Bedeutung, der zu den häufigsten Bandwurmarten beim Fleischfresser gehört. Flohlarven nehmen das Bandwurmei auf, wo sich das sogenannte Zystizerkoid entwickelt. Bei der Fellpflege oder beim Beknabbern infolge Juckreiz werden infizierte Flöhe von den Wirten zerkaut und heruntergeschluckt. In extrem seltenen Fällen infizieren sich insbesondere Kinder bei engem Kontakt und unhygienischem Umgang mit Tieren, zum Beispiel wenn sie abgeleckt werden und dabei Zystizerkoid-enthaltende Flöhe abgeschluckt werden.

11. Zusammenfassung

Verschiedene Flohspezies, die in erster Linie Tiere befallen, können auch auf den Menschen überwechseln. Da der Mensch, außer für *Pulex irritans*, für die Tierflöhe einen Fremdwirt darstellt, ist deren Aufenthaltsdauer auf der menschlichen Haut meist relativ kurz. Bei allen unklaren humanen Dermatitiden sollte aber immer auch an die Möglichkeit eines temporären Flohbefalls gedacht und anamnestisch hinterfragt werden. Im speziellen Fall wird es dem Therapeuten nur in Kenntnis der vielfältigen Möglichkeiten einer Flohübertragung von unterschiedlichen Wirtsorganismen auf den Menschen möglich sein, den Ursprung einer verdächtigen Hauterkrankung zu erkennen. Unter Umständen ist es umgekehrt sogar möglich, von dermalen Veränderungen des Menschen auf einen Ektoparasitenbefall seines Tieres zu schließen. In der Regel sind Flöhe ätiologisch nur zu vermuten, jedoch kaum am menschlichen Körper nachzuweisen. Liegt jedoch ein Flohexemplar vor, dann ist es für den Ungeübten schwierig die exakte Speziesbestimmung durchzuführen. Die genaue Determinierung der Flohspezies lässt aber wichtige Rückschlüsse auf die Herkunft der Parasiten zu und sie sollte daher unbedingt von einem Fachmann durchgeführt werden. Zur Tilgung der Ektoparasiten ist das Wissen um die Besonderheiten im Lebenszyklus der Flöhe tierischen Ursprungs von Vorteil. Die in großer Zahl abgelegten Eier fallen überwiegend auf den Boden und sind demzufolge im gesamten Aufenthaltsbereich des Wirtes verteilt. Deshalb sind medikamentelle Therapie am Floh-infestierten Tier und an Kontakttieren sowie Reinigung und Dekontamination der Lagerstätten mit einem Insektizid gleichzeitig durchzuführen.

12. Literatur

BECK W. (2003): Humanpathogene tierische Flöhe als Epizoonoseerreger und ihre Bedeutung in der Veterinärmedizin. — Kleintiermedizin **6**: 119-128.

BECK W. (2007): Untersuchungen zur Populationsdynamik des Katzenflohs (*Ctenocephalides felis*). — Pest Control **5**: 24-27.

BECK W. & H.H. CLARK (1997): Differentialdiagnose medizinisch relevanter Flohspezies und ihre Bedeutung in der Dermatologie. — Hautarzt **48**: 714-719.

BECK W. & K. PFISTER (2004): Untersuchungen zur Populationsdynamik von Katzenflöhen (*Ctenocephalides felis*) – Das Konzept der Integrierten Flohbekämpfung. — Der Praktische Tierarzt **85**: 555-560.

BECK W. & K. PFISTER (2006): Fragebogenerhebungen zu Vorkommen und Bekämpfung von Flöhen bei Hunden und Katzen vorgestellt in Kleintierpraxen Deutschlands. — Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift **119**: 355-359.

BECK W., SAUNDERS M., SCHUNACK B. & K. PFISTER (2005): Flohbekämpfung bei wildlebenden und in menschlicher Obhut gepflegten Igeln – Ein Therapieansatz mit Nitenpyram (Capstar®). — Der Praktische Tierarzt **86**: 798-802.

BECK W., BOCH K., MACKENSEN H., WIEGAND B. & K. PFISTER (2006): Qualitative and quantitative observations on the flea population dynamics of dogs and cats in several areas of Germany. — Veterinary Parasitology **130**: 130-136.

BORK K., HONOMICHL K. & N. HOEDE (1987): Flohbisse durch *Archaeopsylla erinacei*, den Igelfloh. — Hautarzt **38**: 690-692.

BRAUN M. & O. SEIFERT (1926): Die tierischen Parasiten des Menschen. — Kabitzsch, Leipzig, 477.

DRYDEN M.W. (1988): Evaluation of certain parameters in the bionomics of *Ctenocephalides felis felis* (BOUCHÉ 1835). — MS Thesis, Purdue University, West Lafayette.

HALLIWELL R.E.W. & N.T. GORMAN (1989): Veterinary clinical immunology. — Saunders, Philadelphia, 268.

HIEPE T. (1982): Lehrbuch der Parasitologie, Bd. 4, Veterinärmedizinische Arachno-Entomologie. — Fischer, Jena, 404-437.

HIEPE T. & R. BUCHWALDER (1992): Autochthone parasitäre Zoonosen – eine aktuelle Problematik. Teil 3: Durch Arthropoden bedingte Zoonosen. — Zeitschrift für Ärztliche Fortbildung **86**: 147-156.

HINAIDY H.K. (1971): Die Parasitenfauna des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (L.), in Österreich. — Zeitschrift für Veterinärmedizin B **18**: 21-32.

HINAIDY H.K. (1976): Ein weiterer Beitrag zur Parasitenfauna des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (L.), in Österreich. — Zeitschrift für Veterinärmedizin B **23**: 66-73.

IMHOFF N. (1975): Zum Arthropodenbefall der Haustauben in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der bei Brieftauben in der Eifel und im Raum Aachen-Düren vorkommenden obligat-ektoparasitischen Arten. — Veterinärmedizinische Dissertation Gießen.

KALKOFEN U.P. & J. GREENBERG (1974): Public health aspects of *Pulex irritans* infestations in dogs. — Journal of the American Veterinary Medical Association **165**: 903.

KNOPPE T., BECK W., GALL Y., PFISTER K., POTHIER F., STANNECK D. & K. HELLMANN (2003): Prävalenzen von Floharten auf Hunden. — Proceedings DVG-Tagung „Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen“, Leipzig, 20.-21.3.2003, 37.

KEHR J.D., HEUKELBACH J., MEHLHORN H. & H. FELDMEIER (2007): Morbidity assessment in sand flea disease (tungiasis). — Parasitology Research **100**: 413-421.

KUTZER E. (2000): Flohbefall. — In: ROMMEL M., ECKERT J., KUTZER E., KÖRTING W. & T. SCHNIEDER (ed.), Veterinärmedizinische Parasitologie. 5. Aufl. Parey, Berlin, 649-652.

KUTZER E. & M. LÖWENSTEIN (1990): Tierflöhe als Lästlinge beim Menschen. — Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie **7**: 499-503.

LIEBISCH A., BRANDES R. & K. HOPPENSTEDT (1984): Zum Befall von Hunden und Katzen mit Zecken und Flöhen in Deutschland. — Der Praktische Tierarzt **10**: 817-824.

MRAMOR C. (2001): Die Nematoden und Siphonapterenfauna des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) im Burgenland. — Veterinärmedizinische Dissertation Wien.

MULLER G.H., KIRK R.W. & D.W. SCOTT (1993): Kleintier-Dermatologie. — Fischer, Stuttgart, Jena, New York, 357.

NEUMANN R.O. & M. MAYER (1914): Wichtige tierische Parasiten und ihre Überträger. — Lehmann's medizinische Atlanten, Bd. XI, 560.

NOLI C. & W. BECK (2007): Flohspeichelallergie und Flohbekämpfung. — Kleintierpraxis **52**: 438-450.

PROSL H., LASSNIG H. & C. MRAMOR (2004): Zur Siphonaptera-Fauna des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) in Österreich. — Denisia **13**: 493-496.

REEDY L.M. (1994): The itchy dog. — Proceedings Symposium 12.5.1994, St. Louis, Missouri.

RIBBECK R. (1992): Flohplage. — In: SCHMIDT V. & M.C. HORZINEK (ed.), Krankheiten der Katze. Fischer, Jena, Stuttgart, 464.

ROBINSON W.H. (1995): Distribution of cat flea larvae in the carpeted houshold environment. — Veterinary Dermatology **6**: 145-150.

ROMMEL M. (1992): Zur Diagnose der Flohallergie. — Proceedings BpT-Kongreß Nürnberg.

ROTHENBORG H.W. (1975): Of fleas and foxes. — Archives of Dermatology **111**: 1215-1216.

RUST M.K. & M.W. DRYDEN (1997): The biology, ecology, and management of the cat flea. — Annual Review of Entomology **42**: 451-473.

SAUPE E. (1988): Die Parasitosen des Igels und ihre Behandlung. — Der Praktische Tierarzt **12**: 49-54.

SELBITZ H.J. (1992): Lehrbuch der veterinärmedizinischen Bakteriologie. — Fischer, Jena, Stuttgart, 113.

SHAW S.E., KENNY M.J., TASKER S. & R.J. BIRTLES (2004): Pathogen carriage by the cat flea *Ctenocephalides felis* (BOUCHÉ) in the United Kingdom. — Veterinary Microbiology **102**: 183-188.

STEINBRINK H. (1989): Flohbefallsfeststellungen im DDR-Bezirk Rostock. — Angewandte Parasitologie **30**: 47-50.

VATER G. & A. VATER (1984): Flöhe (Siphonaptera) beim Menschen. Befundanalyse 1961-1983 im Bezirk Leipzig (DDR). Teil I. Arten, Befallsquellen und Ausbreitung. — Angewandte Parasitologie **25**: 148-156.

VATER G. & A. VATER (1985): Flöhe (Siphonaptera) beim Menschen. Befundanalyse 1961-1983 im Bezirk Leipzig (DDR). Teil II. Räumliche und zeitliche Verteilung. — Angewandte Parasitologie **26**: 27-38.

VISSER M., REHBEIN S. & C. WIEDEMANN (2001): Species of flea (Siphonaptera) infesting pets and hedgehogs in Germany. — Journal of Veterinary Medicine B **48**: 197-202.

VOIGT T. (2005): Flöhe – Gesundheitsrisiko für Mensch, Katze und Hund. — Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten **28**: 427-436.

WOLFF K. (1975): Vogelflöhe als fakultative Ektoparasiten des Menschen. — Schweizerische Rundschau für die Medizinische Praxis **64**: 1173-1175.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Wieland BECK
Pfizer GmbH Tiergesundheit
Leopoldstrasse 27
D-80802 München
E-Mail: Wieland.Beck@pfizer.com

Prof. Dr. Heinrich PROSL
Institut für Parasitologie und Zoologie
Department für Pathobiologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1
A-1210 Wien
E-Mail: Heinrich.Prosl@vu-wien.ac.at